

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/038227 A1**(51) Internationale Patentklassifikation: **F04C 18/12, 29/00**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RIETSCHLE THOMAS GMBH + CO. KG [DE/DE]; Roggenbachstrasse 58, 79650 Schopfheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011853

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Oktober 2003 (24.10.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHOLZ, Fritz-Martin [DE/DE]; Klingentalstrasse 10, 79686 Hasel (DE). WAGENER, Wolf-Rüdiger [DE/DE]; Roggenbachstrasse 53, 79650 Schopfheim (DE). GREINER, Daniel [DE/DE]; Wiesenstrasse 5, 79667 Zell i.W. (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

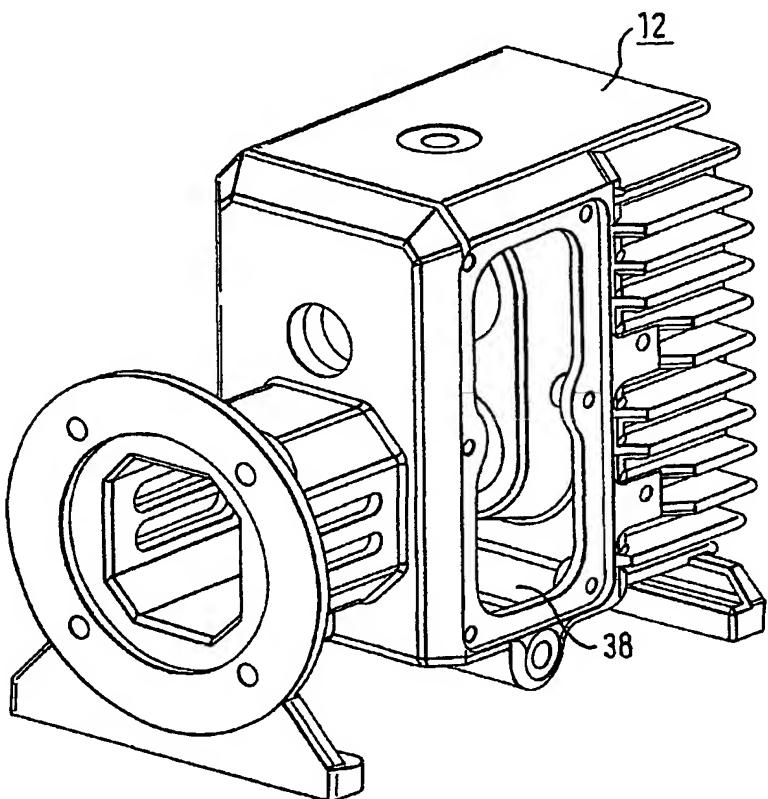
(74) Anwalt: DEGWERT, Hartmut; Prinz &amp; Partner GbR, Manzingerweg 7, 81241 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: COMPRESSOR MACHINE WITH TWO COUNTER-ROTATING ROTORS

(54) Bezeichnung: VERDICHTERMASCHINE MIT ZWEI GEGENSINNIG LAUFENDEN ROTOREN



einteilig miteinander

**(57) Abstract:** The compressor machine has two counter-rotating rotors, mounted on two parallel shafts supported in a housing at a separation from each other. One of the shafts is directly driven and the other is driven by engaging toothed gears mounted on the shafts. The housing has two radial walls embodied in one piece and with a circumferential wall, in which the shafts are supported. The toothed gears are arranged between said radial walls. A lateral wall has an opening sealed by a removable cover. The toothed gears can be mounted on the shafts through said opening with the cover removed. The bearing drillings for the shafts can be generated and machined in the one-piece housing with a single cutting, such that, by means of a minimal number of parts, any causes of alignment errors are avoided.

**(57) Zusammenfassung:** Die Verdichtermaschine hat zwei gegensinnig laufende Rotoren, die auf zwei parallelen, voneinander beabstandeten und in einem Gehäuse gelagerten Wellen montiert sind. Eine der Wellen ist direkt und die andere durch miteinander kämmende, auf den Wellen angebrachte Zahnräder angetrieben. Das Gehäuse hat zwei

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TI,

TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

und mit einer Umfangswand ausgebildete radiale Wände, in denen die Wellen gelagert sind. Zwischen diesen radialen Wänden sind die Zahnräder angeordnet. Eine Seitenwand des Gehäuses hat eine durch einen abnehmbaren Deckel verschlossene Öffnung. Bei abgenommenem Deckel können durch diese Öffnung hindurch die Zahnräder auf den Wellen montiert werden. Die Lagerbohrungen für die Wellen können in dem einstückigen Gehäuse mit einer einzigen Aufspannung angebracht und bearbeitet werden, so dass bei minimaler Anzahl von Teilen jegliche Ursache von Ausrichtungsfehlern entfällt.

## Verdichtermaschine mit zwei gegensinnig laufenden Rotoren

Die Erfindung betrifft eine Verdichtermaschine mit zwei gegensinnig laufenden Rotoren, die auf zwei parallelen, voneinander beabstandeten und in einem Gehäuse gelagerten Wellen montiert sind, von denen eine direkt und die andere durch miteinander kämmende, auf den Wellen angebrachte Zahnräder angetrieben ist.

Verdichtermaschinen mit zwei gegensinnig rotierenden Rotoren können als Verdichter oder Vakuumpumpen arbeiten. Aus der EP 1 163 450 A1 ist eine solche Maschine mit klauenartigen Rotorflügeln bekannt, die sowohl Saugluft als auch Blasluft erzeugen kann und sich besonders für den Einsatz im Bereich der Papierverarbeitung eignet. Aufgrund der inneren Verdichtung derartiger Maschinen können deutlich höhere Druckverhältnisse erreicht werden als z.B. mittels einer Roots-Pumpe. Durch fliegende Anordnung der Rotoren in einem topfartigen Gehäuse wird ein einfacher Aufbau erreicht. Das die beiden Wellen koppelnde Getriebe einerseits und die Wellenlagerung andererseits sind jedoch in getrennten Gehäuseteilen angeordnet, die exakt miteinander ausgerichtet und verstiftet werden müssen. Ebenso muß das die Rotoren aufnehmende topfförmige Gehäuse exakt mit dem Getriebegehäuse verstiftet werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Stiftbohrungen möglichst genau von zwei verschiedenen Seiten eines Gehäuseteils bearbeiten zu müssen. Ungenauigkeiten führen zu schiefstehenden Wellen und dadurch erhöhten Lagerbelastungen, Zahnradgeräuschen und anderen Fehlfunktionen.

Durch die Erfindung wird eine Verdichtermaschine geschaffen, bei der trotz vereinfachter Herstellung und verminderter Teilezahl eine präzise Ausrichtung der Wellen gewährleistet ist. Die erfindungsgemäße Verdichtermaschine hat zwei gegensinnig laufende Rotoren, die auf zwei parallelen, voneinander beabstandeten und in einem Gehäuse gelagerten Wellen montiert sind. Eine der Wellen ist direkt und die andere durch miteinander kämmende, auf den Wellen angebrachte

Zahnräder angetrieben. Das Gehäuse hat zwei einteilig miteinander und mit einer Umfangswand ausgebildete radiale Wände, in denen die Wellen gelagert sind. Zwischen diesen radialen Wänden sind die Zahnräder angeordnet. Eine Seitenwand des Gehäuses hat eine durch einen abnehmbaren Deckel 5 verschlossene Öffnung. Bei abgenommenem Deckel können durch diese Öffnung hindurch die Zahnräder auf den Wellen montiert werden. Die Lagerbohrungen für die Wellen können in dem einstückigen Gehäuse mit einer einzigen Aufspannung angebracht und bearbeitet werden, so daß bei minimaler Anzahl von Teilen jegliche Ursache von Ausrichtungsfehlern entfällt. Der die Öffnung in der 10 Seitenwand des Gehäuses verschließende Deckel hat keinerlei Einfluß auf die Lagerung der Wellen. Er ist ein einfaches Teil, das lediglich die Öffnung verschließen und gegen Ölaustrittabdichten muß. Es hat sich gezeigt, dass die so ermöglichte Vermeidung selbst kleiner Fehlstellungen zu einem besseren Wirkungsgrad und verringertem Laufgeräusch führt.

15 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und aus den beigefügten Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Verdichtermaschine;
- Figur 2 einen Axialschnitt der Verdichtermaschine;
- 20 - Figur 3 eine Perspektivansicht eines einteiligen Gehäusekörpers der Verdichtermaschine;
- Figur 4 drei Skizzen zur Veranschaulichung einer inneren Verdichtung;
- Figur 5 eine vergrößerte Detailansicht einer Wellendichtung; und
- Figur 6 einen Axialschnitt einer alternativen Ausführungsform der 25 Verdichtermaschine.

Die hier beispielshalber beschriebene Verdichtermaschine hat Rotoren mit klauenförmigen Rotorflügeln und kann sowohl als Verdichter als auch als Vakuumpumpe betrieben werden.

Auf einem Sockel 10 ist ein einstückig geformter Gehäusekörper 12 mit einem angeflanschten Elektromotor 14 gelagert. Der Gehäusekörper 12 hat zwei radiale, parallele und voneinander beabstandete Wände 16, 18, die durch eine Umfangswand 20 miteinander verbunden sind. Die radiale Wand 16 bildet eine Außenwand. Die radiale Wand 18 bildet eine Zwischenwand des Gehäusekörpers 12 und grenzt einen zwischen den Wänden 16, 18 gebildeten Getrieberaum 22 von einer Arbeitskammer 24 ab, die zwei Rotoren 26, 28 mit klauenartigen Rotorflügeln aufnimmt. Der Rotor 26 ist fliegend an einem axialen Ende einer Welle 30 angebracht, die in den radialen Wänden 16, 18 gelagert ist. Das entgegengesetzte axiale Ende der Welle 30 ist direkt an die Abtriebswelle des Elektromotors 14 angekoppelt. Der Rotor 28 ist fliegend an einem axialen Ende einer zweiten Welle 32 angebracht, die ebenfalls in den radialen Wänden 16, 18 gelagert ist. Die Wellen 30, 32 sind parallel und voneinander beabstandet. Die Wellen 30, 32 sind durch zwei miteinander kämmende, im Getrieberaum 22 angeordnete Zahnräder 34, 36 miteinander gekoppelt, so daß sie synchron und mit entgegengesetztem Drehsinn rotieren.

Der Gehäusekörper 12 hat eine Seitenwand mit einer Öffnung 38, die durch einen von außen aufgesetzten Deckel 40 verschließbar ist. Diese Öffnung 38 ist so bemessen, daß bei abgenommenem Deckel 40 die Zahnräder 34, 36 in den Getrieberaum 22 zur Montage auf den Wellen 30, 32 eingebracht werden können.

Auf der Seite der Arbeitskammer 24 ist an die Zwischenwand 18 eine Lagerdeckelplatte 42 angesetzt. An ihrem von der Lagerdeckelplatte 42 abgewandten axialen Ende ist die Arbeitskammer 24 durch einen radialen Gehäusedeckel 44 verschlossen. An den Gehäusedeckel 44 schließt eine Haube 46 an, die einen beispielsweise mit der Welle 30 gekoppelten oder über einen Fremdantrieb verfügenden Lüfter umschließt.

Bei der beschriebenen Verdichtermaschine handelt es sich vorzugsweise um einen sog. „Klauenverdichter“, also eine Maschine mit klauenförmigen Rotorflügeln und mit innerer Verdichtung. Die Figur 4 zeigt drei Phasen im Zyklus einer solchen Maschine, nämlich bei a) den beginnenden Verdichtungsprozeß, bei  
5 b) den fortgeschrittenen Verdichtungsprozeß und bei c) die Phase des Ausschiebens des verdichteten Volumens. Der in Figur 4a) gezeigten Phase geht die Einlaßphase voraus, bei der eine gemeinsame Einlaßkammer aufgefüllt, dann in zwei Teilkammern aufgeteilt und schließlich zu einem gemeinsamen Volumen zusammengeführt wird, das dann die innere Verdichtung erfährt. Eine mit A  
10 bezeichnete Auslaßöffnung wird bei der Drehung der Rotoren während der Phase der inneren Verdichtung und während der Einlaßphase durch eine der Stirnflächen des unteren Rotors verschlossen. Beginnend mit dem in Figur 4b) gezeigten Zustand wird die Auslaßöffnung A durch den unteren Rotor freigegeben, damit das verdichtete Volumen über die Auslaßöffnung A ausgeschoben werden kann.  
15 Diese Auslaßöffnung führt axial durch den Gehäusedeckel 44 aus dem Arbeitsraum der Verdichtermaschine hinaus.

Figur 5 zeigt in vergrößerter Darstellung die Wellenlagerung an der Zwischenwand 18 und die an der Lagerdeckelplatte 42 angeordnete Wellendichtung. Die Wellenlagerung besteht aus einem allgemein mit 50 bezeichneten  
20 Doppelkugellager. Zur Aufnahme der Wellendichtung ist in der Lagerdeckelplatte 42 eine Ausnehmung 52 gebildet. In der Ausnehmung 52 ist ein Wellendichtring 54 aus gummielastischem Material angeordnet, der mit einer spitzen Dichtkante 54a am Außenumfang einer auf der Welle 32 aufgeschrumpften Hülse 56 dichtet in Anlage ist. Die Hülse 56 ist mit einem Dichtring 58 gegen die Welle  
25 32 abgedichtet. Die Hülse 56 hat eine radial überhöhte Schulter 56a, in der zwei Dichtringe 60 axial nebeneinander aufgenommen sind. Die Dichtringe 60 dichten die Hülse 56 gegen den Innenumfang der Ausnehmung in der Lagerdeckelplatte 42 ab. Zwischen dem Dichtring 54 und der Aussparung in der Lagerdeckelplatte 42 verbleibt ein Zwischenraum 62, der mit einer Bohrung 64 in Verbindung steht.  
30 Die Bohrung 64 führt durch die Lagerdeckelplatte 42 nach außen.

Die Besonderheit der in Figur 5 dargestellten Wellendichtung besteht darin, daß sie an der Lagerdeckelplatte 42 angeordnet ist und so einen problemlosen Einbau von der offenen Stirnseite des Gehäusegrundkörpers her ermöglicht.

Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform der Verdichtermaschine ist der  
5 Grundkörper des Gehäuses von einer Haube 70 umgeben, die mit dem Außen-  
umfang des Gehäuses axiale Kühlluftkanäle 72 abgrenzt. Die Kühlluftkanäle 72  
führen von einem Schutzwand 74 neben dem Gehäusedeckel 44 axial entlang dem  
Außenumfang des Gehäuses bis hinter die Getriebekammer, wo sie radial  
10 einwärts in eine Lüfterkammer 76 münden, in der ein Lüfter angeordnet ist,  
dessen Läufer auf einer Antriebswelle befestigt ist, die mit der unteren Welle 30  
gekoppelt ist. Die Kühlluft tritt radial nach unten aus.

## Patentansprüche

1. Verdichtermaschine mit zwei gegensinnig laufenden Rotoren, die auf zwei parallelen, voneinander beabstandeten und in einem Gehäuse gelagerten Wellen 5 montiert sind, von denen eine direkt und die andere durch miteinander kämmende, auf den Wellen angebrachte Zahnräder angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse zwei einteilig miteinander und mit einer Umfangswand ausgebildete radiale Wände, in denen die Wellen gelagert und zwischen denen die Zahnräder angeordnet sind, und eine Seitenwand mit einer durch einen 10 abnehmbaren Seitendeckel verschlossenen Öffnung aufweist.
2. Verdichtermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der radialen Wände eine radiale Außenwand und die andere eine Zwischenwand ist, die auf ihrer einen Seite mit der radialen Außenwand eine die Zahnräder aufnehmende Getriebekammer und auf ihrer anderen Seite eine die Rotoren 15 aufnehmende Arbeitskammer abgrenzt.
3. Verdichtermaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotoren fliegend an den Wellen gelagert sind.
4. Verdichtermaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitskammer auf der von der Zwischenwand abgewandten Stirnseite 20 durch einen radialen Gehäusedeckel verschlossen ist.
5. Verdichtermaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitskammer auf der von der Zwischenwand abgewandten Stirnseite durch einen Gehäusedeckel verschlossen ist, in dem eine Auslassöffnung gebildet ist, die bei der Drehung der Rotoren anschließend an eine Phase innerer 25 Verdichtung freigelegt und während einer Einlassphase durch die Stirnfläche eines der Rotoren verschlossen wird.

6. Verdichtermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse einen Monoblock-Grundkörper bildet, der an seinem dem Deckel zugewandten Stirnende eine Öffnung aufweist, deren Weite die größte von allen im Inneren des Gehäuses gelegenen axialen Durchgängen und Bohrungen ist, so dass diese zur Bearbeitung durch diese Öffnung in einer Aufspannung des Grundkörpers zugänglich sind.

7. Verdichtermaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenwand ihrerseits axial durchgehende Öffnungen zur Aufnahme von Wellenlagern aufweist, deren Weite größer ist als die der axialen Lagerbohrungen in der radialen Außenwand.

8. Verdichtermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an die Zwischenwand auf der Seite der Rotoren eine Lagerdeckelplatte angesetzt ist.

9. Verdichtermaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerdeckelplatte Ausnehmungen zur Aufnahme von Wellendichtungen aufweist.

10. Verdichtermaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an den radialen Gehäusedeckel eine Haube angeschlossen ist, die einen Lüfter umschließt.

11. Verdichtermaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswand des Gehäuses von einer Haube umgeben ist, die mit der Umfangswand axiale Kühlluftkanäle bildet, die von der dem Gehäusedeckel benachbarten Stirnfläche bis zu einem Lüfter geführt sind, der auf der von der Arbeitskammer abgewandten Seite der Getriebekammer auf einer Antriebswelle angeordnet ist.

FIG. 1

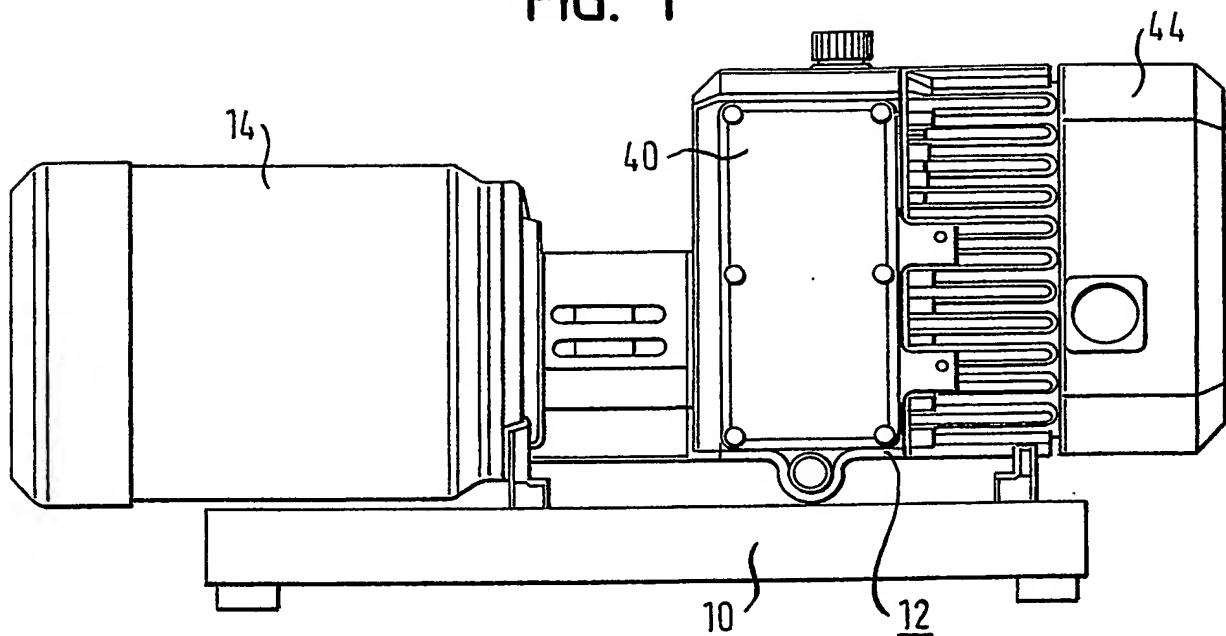
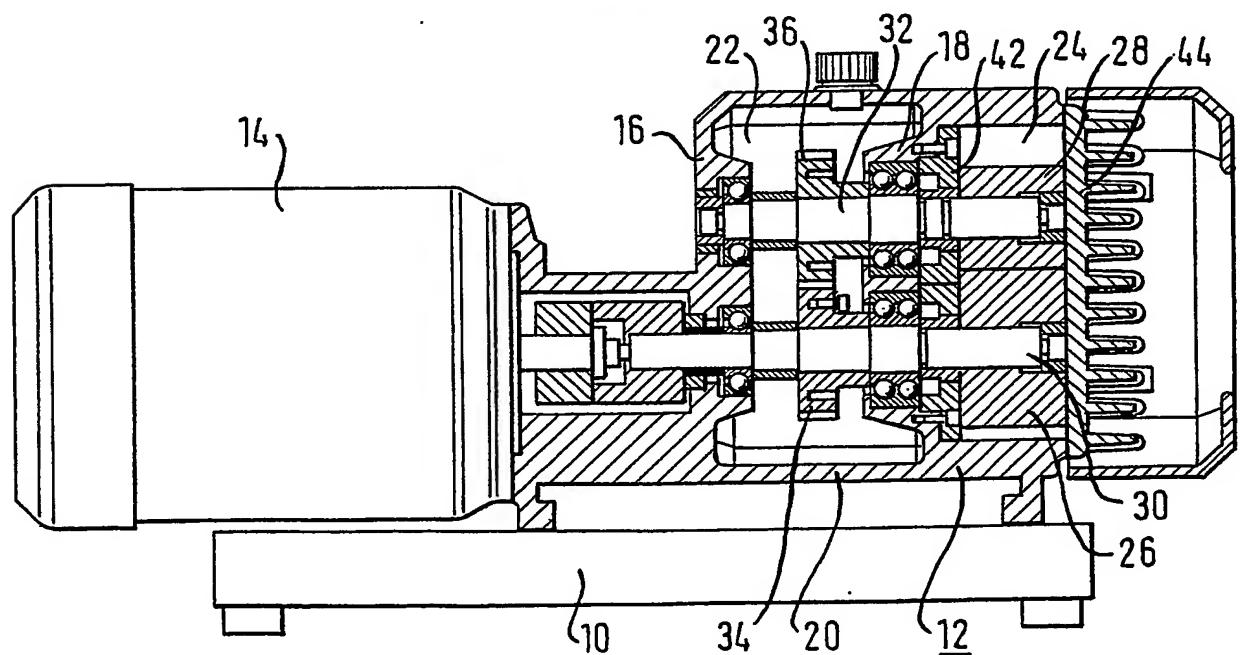


FIG. 2



2/4

FIG. 3

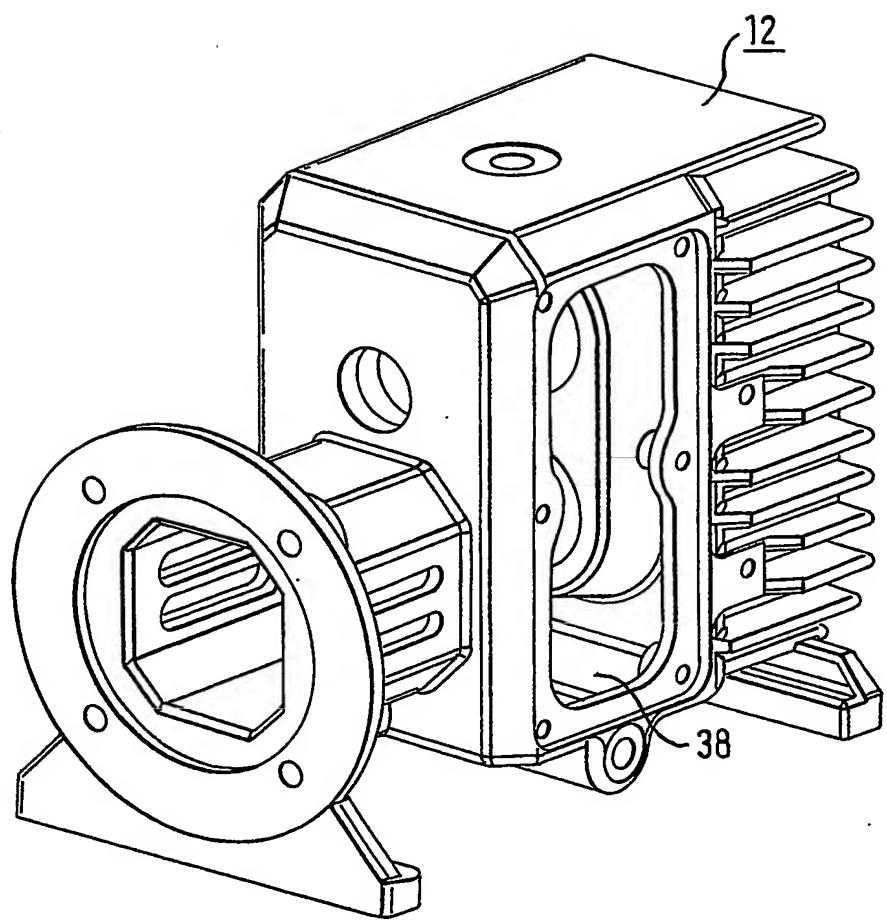


FIG. 4

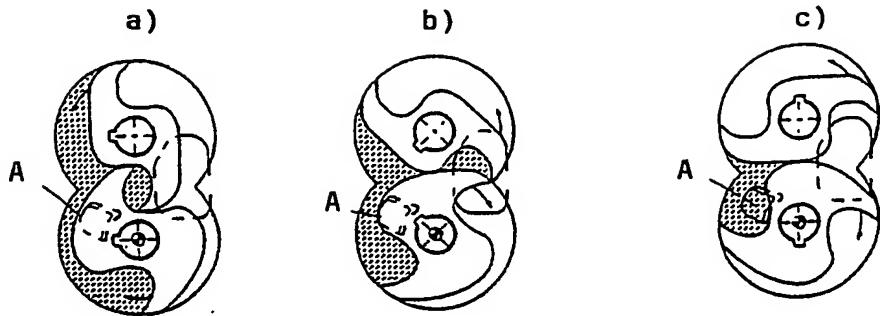
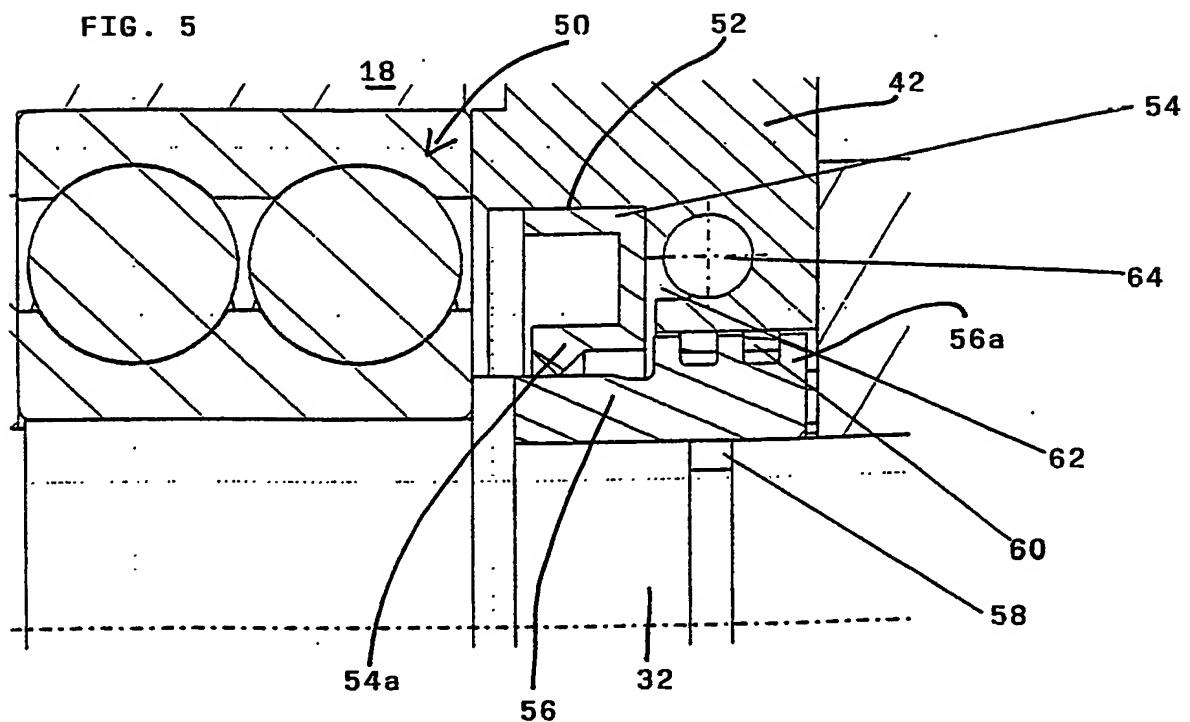


FIG. 5



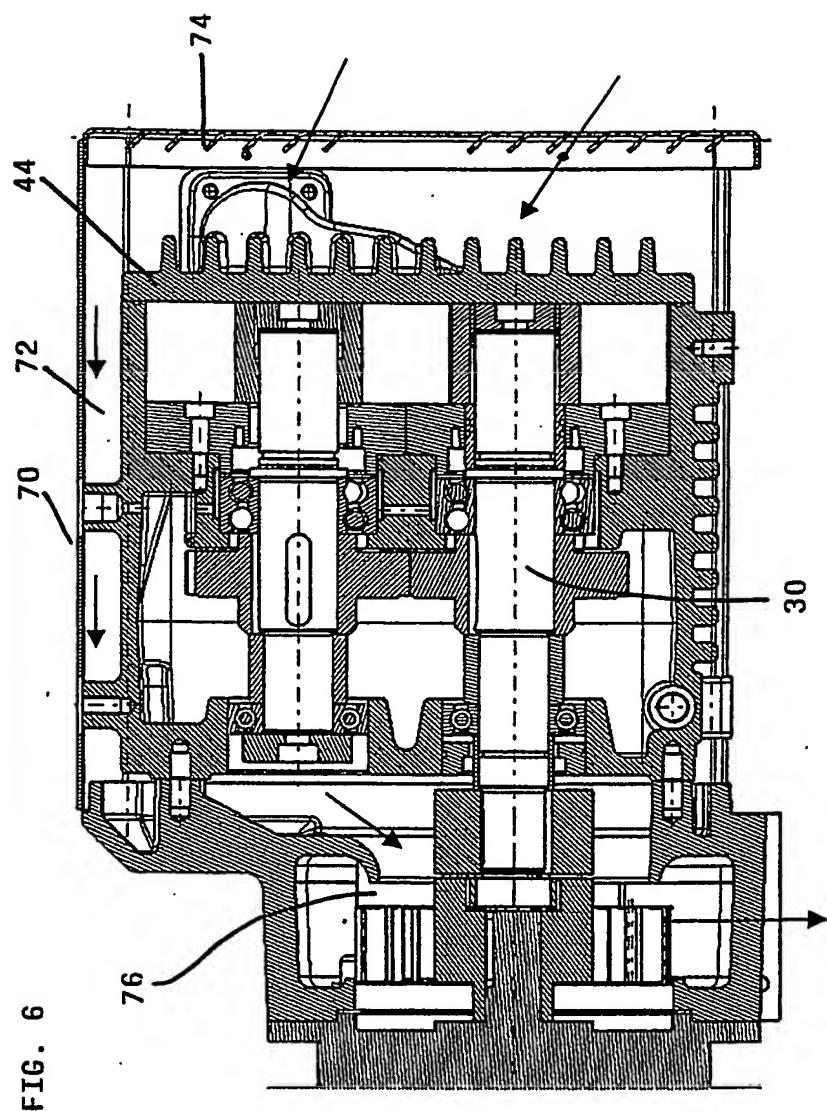


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11853

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 F04C18/12 F04C29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 635 552 A (DALE VERNON F ET AL) 21 April 1953 (1953-04-21) column 3, line 5 - line 40; figures 1,2	1
A	US 1 386 792 A (NEEDHAM JOHN T) 9 August 1921 (1921-08-09) the whole document	2
X	EP 0 444 941 A (APV CREPACO PUMPS LTD) 4 September 1991 (1991-09-04) the whole document	1,2,4-6
A	US 2 642 808 A (THOMAS DAVID F) 23 June 1953 (1953-06-23) the whole document	1
A		1
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 February 2004

13/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dimitroulas, P

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/EP 03/11853**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 480 749 A (MIDLAND ROSS CORP) 12 May 1967 (1967-05-12) the whole document -----	1
A	EP 0 048 095 A (BRITISH NUCLEAR FUELS LTD) 24 March 1982 (1982-03-24) the whole document -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2635552	A 21-04-1953	NONE			
US 1386792	A 09-08-1921	NONE			
EP 0444941	A 04-09-1991	EP 0444941 A1	GB 2241559 A	JP 4219484 A	04-09-1991 04-09-1991 10-08-1992
US 2642808	A 23-06-1953	NONE			
FR 1480749	A 12-05-1967	NONE			
EP 0048095	A 24-03-1982	DE 3161646 D1	EP 0048095 A1		19-01-1984 24-03-1982

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/11853

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F04C18/12 F04C29/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 635 552 A (DALE VERNON F ET AL) 21. April 1953 (1953-04-21)	1
A	Spalte 3, Zeile 5 – Zeile 40; Abbildungen 1,2	2
X	US 1 386 792 A (NEEDHAM JOHN T) 9. August 1921 (1921-08-09) das ganze Dokument	1,2,4-6
A	EP 0 444 941 A (APV CREPACO PUMPS LTD) 4. September 1991 (1991-09-04) das ganze Dokument	1
A	US 2 642 808 A (THOMAS DAVID F) 23. Juni 1953 (1953-06-23) das ganze Dokument	1
	-----	-----
	-----	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

2. Februar 2004

13/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dimitroulas, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11853

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 480 749 A (MIDLAND ROSS CORP) 12. Mai 1967 (1967-05-12) das ganze Dokument -----	1
A	EP 0 048 095 A (BRITISH NUCLEAR FUELS LTD) 24. März 1982 (1982-03-24) das ganze Dokument -----	1

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2635552	A 21-04-1953	KEINE			
US 1386792	A 09-08-1921	KEINE			
EP 0444941	A 04-09-1991	EP 0444941 A1 GB 2241559 A JP 4219484 A		04-09-1991 04-09-1991 10-08-1992	
US 2642808	A 23-06-1953	KEINE			
FR 1480749	A 12-05-1967	KEINE			
EP 0048095	A 24-03-1982	DE 3161646 D1 EP 0048095 A1		19-01-1984 24-03-1982	